

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юлиевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2024 08:24:09

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

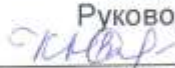
Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и
водопользование»**

Омск 2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования

ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Ю.В. Корчевская
«24» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Н.В. Гоман
«24» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и
водопользование»

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра -

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

Разработчик (и) РП:
канд. с.-х. наук, доцент



Ю.В. Корчевская

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. с.-х. наук, доцент



В.В. Попова

Начальник управления информационных
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2024

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденный приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 685;

- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) Управление водными ресурсами и водопользование.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к части, формируемой участниками образовательных отношений части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.

- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектно-изыскательский предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: формирование компетенций в области теоретических основ о насосах, насосных установках и насосных станциях и приобретение навыков проектирования насосных станций систем водоснабжения, водоотведения и обводнения

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их	Знает методы проектирования насосных станций	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

		конструктивных элементов			
ПК-5	Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знает методы выбора параметров насоса	Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Владеет навыками расчета основных параметров насоса
		ИД-2 _{ПК-5} разрабатывает компоновочные решения и выполнять специальные расчеты систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знать и понимать концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Уметь выбирать наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	Владеть методами инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины (для экзамена)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знает методы проектирования насосных станций	Не знает методы проектирования насосных станций	Знает минимальные методы проектирования насосных станций	Знает основные методы проектирования насосных станций	Знает методы проектирования насосных станций	Тестирование, Курсовой проект
		Наличие умений	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Не умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Умеет использовать методы проектирования некоторых сооружений насосных станций	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Умеет использовать основные методы проектирования основных сооружений насосных станций	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Не владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования некоторых сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных и вспомогательных сооружений насосных станций	
ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-2 _{ПК5} разрабатывает компоновочные решения и выполнять специальные расчеты систем водоснабжения,	Полнота знаний	Знать и понимать концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Не знает концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Поверхностно ориентируется в основных понятиях компоновки сооружений насосной станции	Свободно ориентируется в принципах компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	В совершенстве владеет принципами компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Тестирование; Теоретические вопросы экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Уметь выбирать	Не умеет выбирать	Умеет выбирать	Уметь выбирать	Умеет находить и	

	обводнения и водоотведения		наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	наиболее выгодное насосное оборудование и определять основные параметры насосов	наиболее выгодное насосное оборудование	наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	обосновывать наиболее выгодное насосное оборудование и определять основные параметры насосов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования	Не имеет навыков инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки поверхностных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования. и глубокого анализа результатов расчетов.	

Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для зачета)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знать и понимать конструкции и принцип работы наиболее распространенного насосного оборудования	Не знает конструкции и принцип работы наиболее распространенного насосного оборудования	Ориентируется в основных конструкциях наиболее распространенного насосного оборудования. Знает принцип работы наиболее распространенного насосного оборудования.	Тестирование, Расчетно-графическая работа		
		Наличие умений	Уметь производить измерения основных параметров насосных установок	Не умеет производить измерения основных параметров насосных установок	Имеет первоначальные умения для измерения основных параметров насосных установок. Умеет производить измерения основных параметров насосных установок. Умеет производить измерения и анализировать основные параметры насосных установок.			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами обработки результатов испытаний насосных установок	Не имеет навыков обработки результатов испытаний насосных установок	Имеет навыки обработки результатов испытаний насосных установок. Владеть методами обработки результатов испытаний насосных установок. Имеет навыки глубокого анализа результатов испытаний насосных установок.			
ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Полнота знаний	Знает методы выбора параметров насоса	Не знает методы выбора параметров насоса	Ориентируется в основных методах выбора параметров насоса Знает методы выбора параметров насоса	Тестирование, Расчетно-графическая работа		
		Наличие умений	Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Не умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Имеет первоначальные умения выбора насосного агрегата, соответствующий предъявляемым параметрам Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками расчета основных параметров насоса	Не владеет навыками расчета основных параметров насоса	Имеет навыки расчета основных параметров насоса Владеет навыками расчета основных параметров насоса			

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформулированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.19 Гидравлика	Знать способы гидравлического расчета напорных трубопроводов. Владеть навыками выполнения гидравлических расчетов напорных трубопроводов.	Б1.О.31 Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования	Б1.В.02.02 Технологии водоподготовки
Б1.В.04.03 Водозаборные сооружения поверхностных и подземным ход	Знать принципы расположения и определения места водозабора. Уметь оценивать геологические и гидрогеологические условия с последующим выбором типа водозаборных сооружений.	Б1.В.05 Эксплуатация сооружений систем водоснабжения и водоотведения	

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета и экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 4 и 5 семестрах _____ курса.
Продолжительность семестров 16 и 17 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час				
	семестр, курс*		заочная форма		
	очная		заочная форма		
	4 сем.	5 сем.	3 курс первая сессия	3 курс вторая сессия	
1. Контактная работы	84	54	22	20	
1.1 Аудиторные занятия, всего	74	54	22	16	
- лекции	18	26	8	6	
- практические занятия (включая семинары)	36	28	6	10	
- лабораторные работы	20	-	8	-	
1.2 Консультации	10	-	-	4	
2. Внеаудиторная академическая работа	60	18	115	82	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	16	18	10	18	
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**					
- расчетно-графической работы	16	-	10	-	
- курсового проекта	-	18	-	18	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	18	-	75	35	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	16	-	10	10	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	10	-	16	10	
3.1 Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-	-	4	-	
3.2 Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	-	36	-	9	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144	108	144	108
	Зачетные единицы	4	3	4	3
<i>Примечание:</i>					
* – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения;					
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;					

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа									
		Аудиторная работа					ВАРС				
		всего	лекции	занятия		Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды			
практические (всех форм)	лабораторные										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Очная форма обучения											
4 семестр											
1	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	28	16	4	2	10	2	10	-	Тестирование	ИД-1пк-3
2	Лопастные насосы	14	4	4	-	-	-	10	-		ИД-1пк-5
3	Другие типы насосов и водоподъемников	16	4	2	2	-	2	10	-		ИД-2пк-5
4	Краткая теория наиболее распространенных насосов	16	4	4	-	-	2	10	-		
5	Испытания центробежных насосов	14	12	2	-	10	2	-	-		
6	Расчет и подбор водоподъемных установок	56	36	4	32	-	2	20	16	Сдача РГР	
	Промежуточная аттестация	-	x	x	x	x	10	x	x	зачет	
5 семестр											
7	Схемы гидроузлов насосных станций	10	8	4	4	-	-	2	2	Тестирование	ИД-1пк-3
8	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	12	8	4	4	-	-	4	4		ИД-1пк-5
9	Здания насосных станций	12	8	4	4	-	-	4	4		ИД-2пк-5
10	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	10	8	2	6	-	-	2	2		
11	Внутристанционные коммуникации насосных станций	10	8	4	4	-	-	2	2		
12	Напорные трубопроводы насосных станций	6	4	2	2	-	-	2	2		
13	Канализационные насосные станции	8	8	4	4	-	-	-	-		
14	Эксплуатация насосных станций	4	2	2	-	-	-	2	2		
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x	-	x	x		экзамен
Итого по дисциплине		252	98	44	64	20	10	78	34		
Заочная форма обучения											
1	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	14	8	2	2	4	-	6	-	Тестирование	ИД-1пк-3
2	Лопастные насосы	22	-	-	-	-	-	22	-		ИД-1пк-5
3	Другие типы насосов и водоподъемников	18	-	-	-	-	-	18	-		ИД-2пк-5
4	Краткая теория наиболее распространенных насосов	24	2	2	-	-	-	22	-		
5	Испытания центробежных насосов	14	4	-	-	4	-	10	-		
6	Расчет и подбор водоподъемных установок	20	6	-	6	-	2	12	10	Сдача РГР	
7	Схемы гидроузлов насосных станций	17	1	-	1	-	-	16	2	Тестирование	ИД-1пк-3
8	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	18	2	2	-	-	2	16	4		ИД-1пк-5
9	Здания насосных станций	16	4	2	2	-	-	12	4		
10	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	14	2	-	2	-	-	12	4		

1	Внутристанционные коммуникации насосных станций	17	4	2	2	-	-	13	2		ИД-2пк-5
1	Напорные трубопроводы насосных станций	17	3	2	1	-	-	14	2		
1	Канализационные насосные станции	14	2	2	-	-	-	12	-		
1	Эксплуатация насосных станций	12	-	-	-	-	-	12	-		
	Промежуточная аттестация	13	x	x	x	x	4	x	x	Экзамен/ зачет	
Итого по дисциплине		252	42	14	16	8	4	197	28		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения	
		очная форма	заочная форма		
раздела	лекции	4	5	6	
1	2	3	4	5	6
1	1,2	Тема: Классификация водоподъемных машин. Основные параметры насоса. Подача насоса. Полный напор насоса. Полезная и потребляемая мощность. Коэффициент полезного действия насоса.	2	2	Лекция-визуализация
2	3,4	Тема: Лопастные насосы. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке. Основное уравнение центробежного насоса.	4	-	Лекция-визуализация
3	5	Тема: Теоретическое построение рабочих характеристик насоса. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса. Влияние угла β_2 на напор насоса. Рабочие характеристики центробежного насоса.	2	-	Лекция-визуализация
4	6,7	Тема: Подобие центробежных насосов. Законы геометрического и динамического подобия насосов. Моделирование насоса путем обточки рабочего колеса и изменением чисел оборотов. Дросселирование.	4	2	Лекция-визуализация
5	8,9	Тема: Совместная работа насосов на трубопровод. Параллельная и последовательная работа насосов. Совместная работа насосов на трубопроводы.	4	-	Лекция-визуализация
6	10,1	Тема: Быстроходность и кавитация насосов. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.	2	-	Лекция-визуализация
7	12,1	Тема: Осевые насосы. Рабочие характеристики осевых насосов. Условия пуска и моделирования насосов. Рабочие и универсальные характеристики. Струйные насосы: принцип действия, конструкция и условия применения.	2	-	Традиционная лекция
8	14,1	Тема: Схемы гидроузлов машинного водоподъема. Техничко-экономическое сравнение вариантов. Насосные станции водоснабжения. Условия, определяющие выбор типа насосной станции. Конструктивные решения.	2	2	Лекция-визуализация
9	16,1	Тема: Конструктивные типы насосных станций.	4	2	Лекция-

	7	Конструкции зданий насосных станций наземного, заглубленного, блочного и плавучего типов. Передвижные насосные станции.			визуализация
10	18,1 9	Тема: Определение размеров насосной станции, увязка их с унифицированными железобетонными элементами и грузоподъемным оборудованием. Конструктивные особенности насосных станций 1 подъема с водозабором из скважин. Насосные станции II и III подъемов. Режим работы в нормальных условиях и при аварии на водоводе.	4	2	Лекция-визуализация
11	20,2 1	Тема: Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций. Осушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.	4	2	Лекция-визуализация
12	22,2 3	Тема: Внешние напорные водоводы. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки. Оборудование на водоводах. Классификация водоводов. Условия прокладки.	4	-	Лекция-беседа
13	24,2 5	Тема: Канализационные насосные станции, классификация, конструкция и условия применения. Воздуходувные насосные станции.	4	2	Лекция-визуализация
14	26,2 7	Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.	2	-	Традиционная лекция
Общая трудоемкость лекционного курса					х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		44	- очная форма обучения		42
- заочная форма обучения		14	- заочная форма обучения		14
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*	
		очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7
1	1, 2	Подбор насоса. Моделирование насоса с целью снижения электроэнергии. Способы моделирования. Моделирование насоса изменением числа оборотов вала и обточкой диаметра рабочего колеса.	4	1	Компьютерные симуляции	
6	3	Пересчет и построение рабочих характеристик насоса после моделирования.	2	0,5		УЗ СРС
	4, 5	Совместная работа насосов на трубопроводах. Определение материала трубопровода. Определение максимальной производительности насосной станции.	4	1		ОСП
	6	Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов.	2	0,5		УЗ СРС
	7, 8	Расчет и построение универсальных характеристик насоса.	4	1		УЗ СРС
7	Выбор схемы водоподдачи. В зависимости	2	1			

		от топографических, гидрологических и гидрогеологических условий выбрать схему водоподдачи и трассу сооружений. Обосновать категорию насосной станции.				
10		Проектирование водозаборного сооружения насосной станции. Произвести выбор типа водозаборного и рыбозащитного сооружения для насосной станции, выполнить его расчет.	4	1		
		Расчет водоподводящих сооружений. Выполнить расчет водоподводящих сооружений насосной станции.	2	0,5		
		Расчет сооружения для приема воды из водоисточника. Выполнить выбор и рассчитать сооружение для приема воды из водоисточника для насосной станции.	4	0,5		
6		Определение расчетного напора насоса. Для конкретных исходных данных, определить геометрическую высоту подъема, выбрать материал и диаметр трубопровода, определить потери напора, установить расчетный напор насоса.	4	2		
		Подбор и моделирование насоса. По расчетному напору и заданной подаче по сводным графикам подачи и напоров подобрать насос. Выполнить моделирование путем обточки рабочего колеса.	4	-	Мастер-класс представителей заводов насосного оборудования	
		Пересчет рабочих характеристик насоса. Выполнить пересчет рабочих характеристик насоса для обточенного диаметра рабочего колеса. Выполнить построение новых характеристик насоса.	4	-		
		Совместная работа насоса на водоводы. Построить совместную характеристику работы насосов на трубопровод и определить эксплуатационные режимы насосных агрегатов.	4	2		
11		Определение диаметров всасывающего и напорного трубопроводов внутри насосной станции, подбор трубопроводной арматуры.	4	1		
9		Выбор типа насосной станции. Определение отметки оси насоса. Определение размеров насосной станции в плане и в высотном положении.	4	2		
12		Проектирование напорного трубопровода. Расчет и подбор оборудования напорного трубопровода.	4	2		
8		Расчет и подбор вспомогательного оборудования насосных станций. Подбор двигателя.	4	-		
13		Основы проектирования канализационных насосных станций.	4	-		
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения		64	- очная форма обучения			4
- заочная форма обучения		16	- заочная форма обучения			4
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения		-				
- заочная форма обучения		-				
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Изучение конструкций одноступенчатых насосов.	2	2	+		
	2	2	Изучение конструкций многоступенчатых насосов.	2	2	+		
	3	3	Изучение конструкций вихревых насосов.	2	-	+		
	4	4	Изучение конструкций водокольцевых насосов.	2	-	+		
	5	5	Изучение конструкций объемных насосов.	2	-	+		
5	6	6	Определение условий всасывания центробежным насосом.	2	2	+		
	7	7	Определение полного напора центробежного насоса.	2	2	+		
	8	8	Испытание центробежного насоса с целью получения рабочих характеристик.	2	-	+		
	9	9	Испытание центробежных насосов, работающих параллельно.	2	-	+		
	10	10	Испытание насосов при их последовательной работе.	2	-	+		
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	20	8	х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
<i>Примечания:</i>								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

5.1.1.1 Место КП в структуре учебной дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением КП		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты КП
№	Наименование	
7	Схемы гидроузлов насосных	
		ПК-2 Способен осуществлять предпроектную подготовку

	станций	технических решений систем и сооружений водопользования
8	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования
9	Здания насосных станций	ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования
10	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	
11	Внутристанционные коммуникации насосных станций	
12	Напорные трубопроводы насосных станций	

5.1.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов

- Насосная станция первого подъема отдельного типа с водозабором из р. _____;
- Насосная станция первого подъема, совмещенная с береговым колодцем из р. _____;
- Насосная станция первого подъема, совмещенная с ковшовым водозабором из р. _____.

5.1.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения курсового проекта учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

3) Методические указания по выполнению курсового проекта (работы) представлены в Приложении 4.

5.1.1.4 Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по дисциплине

Наименование этапа выполнения проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	4
1. Подготовительный этап		
1.1. Анализ исходных данных.	0,5	
1.2. Составление плана проектирования.	0,5	
1.3. Подбор нормативной, справочной и типовой документации.	0,5	
2. Разработка темы проекта (основной этап)		
2.1. Проектирование водозаборного сооружения.	2	
2.2. Определение расчетного напора, расхода насоса и его подбор.	2	
2.3. Моделирование насоса.	2	
2.4. Совместная работа насосов на трубопроводы.	2	
2.5. Определение отметки оси насоса.	1	
2.6. Выбор типа насосной станции и определение ее основных размеров.	2	

2.7 Подбор вспомогательного оборудования.	1	
2.8 Расчет напорного трубопровода на гидравлический удар.	1	
2.7. Графическая часть: <ul style="list-style-type: none"> • Здание насосной станции в трех проекциях; • Водозаборное сооружение насосной станции в плане и на разрезе. 	2	
3. Заключительный этап		
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)	0,5	
3.2. Подготовка к защите	0,5	
3.3. Защита	0,5	
Итого на выполнение проекта	18	

5.1.1.5 Процедура защиты курсового проекта

Процедура защиты курсового проекта и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Приложении 9.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;

- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения студенту 5-7 мин., где он излагает основные конструктивные решения в проекте.

- Задаются вопросы преподавателем и присутствующими студентами или другими преподавателями. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

- Оценка курсового проекта рейтинговая. Максимальное количество баллов — 100 — распределяется следующим образом:

- за защиту курсового проекта — 50;
- содержание курсового проекта — 40;
- оформление курсового проекта — 10.

Баллы за содержание и оформление курсового проекта выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по проекту корректировке не подлежат;

- Подводится итог по защите ведущим преподавателем и объявляется результат с оценкой.

Студенту, набравшему суммарно:

- от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
- от 89 до 75 баллов - «хорошо»;
- от 74 до 60 баллов - «удовлетворительно».

- Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру защиты курсового проекта повторно. Дату и время повторной защиты устанавливает преподаватель.

5.1.2 Выполнение и сдача расчетно-графической работы

5.1.2.1 Место расчетно-графической работы в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы.		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения расчетно-графической работы
№	Наименование	
6	Расчет и подбор водоподъемных установок	ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования

5.1.2.2 Перечень примерных тем расчетно-графической работы

- Подбор насоса и его моделирование
- Совместная работа насосов на трубопроводы и эксплуатационные режимы работы насосов
- Построение универсальных характеристик центробежного насоса

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки расчетно-графической работы студент должен внести в нее исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по расчетно-графической работе проводится в соответствии с графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Студенту, ответившему при собеседовании на поставленные вопросы, за расчетно-графическую работу выставляется «зачтено».

При необходимости студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Не предусмотрено учебным планом

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Не предусмотрено учебным планом

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
4 семестр			
3	Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.	2	Тестирование
	Тема: Теория объемных насосов.	2	

	Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.	2	
4	Тема: Теория и конструкция осевых насосов. Определение основных параметров.	2	
	Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.	2	
7	Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.	2	Тестирование
11	Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.	4	
6	Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.	2	
Заочная форма обучения			
2	Тема: Лопастные насосы.		Тестирование
	1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.	4	
	2. Основное уравнение центробежного насоса.	4	
4	Тема: Теоретическое построение рабочих характеристик насоса.		Тестирование
	1. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса.	4	
	2. Влияние угла β_2 на напор насоса.	2	
	3. Рабочие характеристики центробежного насоса.	2	
2	Тема: Быстроходность и кавитация насосов.		Тестирование
	1. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности.	4	
	2. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.	4	
3	Тема: Осевые насосы.		Тестирование
	1. Рабочие характеристики осевых насосов.	2	
	2. Условия пуска и моделирования насосов.	2	
	3. Рабочие и универсальные характеристики.	2	
	4. Теория и конструкция осевых насосов.	2	
	Тема: Струйные насосы: принцип действия, конструкция и условия	2	

	применения.		
	Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.	2	
	Тема: Теория объемных насосов.	2	
	Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.	2	
	Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.	2	
6	Тема: Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов.	2	Тестирование
	Тема: Расчет и построение универсальных характеристик насоса.	2	
8	Тема: Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций.	2	Тестирование
	1. Сушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования.	2	
	2. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций.	2	
	3. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений.	2	
	4. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.	2	
12	Тема: Внешние напорные водоводы.	2	Тестирование
	1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки.	2	
	2. Оборудование на водоводах.	2	
	3. Классификация водоводов.	2	
	4. Условия прокладки. Материал.	2	
13	Тема: Канализационные насосные станции.	2	Тестирование
	1. Классификация канализационных насосных станций.	4	
	2. Конструкция и условия применения канализационных насосных станций.	4	
	3. Основы проектирования канализационных насосных станций.	4	
14	Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.	4	Тестирование
5	Тема: Проектирование водозаборного сооружения насосной станции.	4	Тестирование
	Тема: Расчет водоподводящих сооружений.	2	
	Тема: Расчет сооружения для приема воды из водоисточника.	2	
7	Тема: Промывка самотечного или сифонного трубопровода	2	Тестирование
	Тема: Вихревые, шнековые и струйные	2	

	насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.		
11	Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.	2	Тестирование
6	Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.	4	
	Тема: Расчет и проектирование воздушного водоподъемника.	4	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очное обучение				
Лабораторные занятия	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	12
Лекция-беседа	Подготовка по вопросам лекции	Тематический план лекции	1. Изучение теоретического материала по теме лекционного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лекционного занятия 3. Участие в тематической дискуссии на лекциях	2
Практические занятия	Подготовка к расчету	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидравлического расчета	2
Заочное обучение				
Лабораторные занятия	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	10

Практические занятия	Подготовка к расчету	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидравлического расчета	10
----------------------	----------------------	---	---	----

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
<i>Тест</i>	фронтальный	По разделам дисциплины	10
Заочная форма обучения			
<i>Тест</i>	фронтальный	По разделам дисциплины	26

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
6.3 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАПО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл тестирование по разделам изученным в семестре.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов протокол № 13 от 22.04.2024 Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент  Ю.В. Корчевская
б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование; протокол № 9 от 23.04.2024. Председатель МКН –20.03.02, канд. с.-х. наук  В.В. Попова
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
 Генеральный директор АО «Родник»  Н.К. Охотникова

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 3. Системы распределения и подачи воды : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 408 с. - ISBN 978-5-93093-278-6. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932786.html . - Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-210-7. - Текст : электронный - URL: : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html . - Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Корчевская Ю. В. Теория, конструкции и испытания водоподъемных машин : учебное пособие / Ю. В. Корчевская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2011. – 88 с. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-89764-541-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90742 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. В. Корчевская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-89764-612-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113362 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-44973-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254657 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Чебаевский В. Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок : учебное пособие для вузов / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, Н. Н. Накладов. - Москва : Колос, 2000. - 376 с. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Водные ресурсы. – Москва : Академкнига, 1972. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0321-0596. – Текст : непосредственный.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ
СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://new.znanium.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных:	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://do.omgau.ru

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Ю.В. Корчевская	Теория конструкции и испытания водоподъемных машин : методические указания к лабораторным занятиям / Ю.В. Корчевская – Омск : Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. – 44 с.	Библиотека кафедры природообустройства и водопользования
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Ю.В. Корчевская	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Насосы и насосные станции»	Электронная библиотека кафедры
Ю.В. Корчевская	Справочные материалы по дисциплине «Насосы и насосные станции»	Электронная библиотека кафедры
Ю.В. Корчевская	Рекомендации по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Насосы и насосные станции» (для студентов ФЗО)	Электронная библиотека кафедры

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		<i>Практические занятия</i>	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса			
Наименование справочной системы		Доступ	
«Консультант+»		Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия	
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерный класс с выходом в «Интернет» (аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Компьютерный класс с выходом в «Интернет» Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран Hitachi starboardFX-776, компьютеры с программным обеспечением.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, учебная мебель. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран). Комплект наглядных пособий: чертежи, схемы, образцы графической части курсовых работ. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук
Лабораторное помещение «Насосные установки». Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Выставочный стенд для изучения конструкций насосов, состоящий из 30 позиций; водокачка ВЭ 2,5-автомат; клапан электромагнитный; установка испытания водоподъемных машин; насос вакуумный; насос ВВН-1-075; насос КВН-8; насос ЭВ – 6; насос поршневой.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся.	Техническая библиотека «Водный кадастр, метеорология, климатология». Рабочее место учащихся, стеллажи с книгами, стеллажи с периодическими изданиями, каталоги.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
по дисциплине**

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовой проект, зачет, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-визуализации, лекция-беседа и традиционная лекция. Практические занятия проводятся в виде: компьютерные симуляции; мастер-класс экспертов Grundfos, Willo; групповая дискуссия.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: самостоятельное изучение тем, фиксированные виды работ – расчетно-графическая работа и курсовой проект (КП), самоподготовка к занятиям и к контрольно-оценочным мероприятиям.

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение
Очная форма обучения
4 семестр
Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.
Тема: Теория объемных насосов.
Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.
Тема: Теория и конструкция осевых насосов. Определение основных параметров.
Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.
5 семестр
Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.
Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.
Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.
Заочная форма обучения
Тема: Лопастные насосы.
1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.
2. Основное уравнение центробежного насоса.
Тема: Теоретическое построение рабочих характеристик насоса.
1. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса.
2. Влияние угла β_2 на напор насоса.
3. Рабочие характеристики центробежного насоса.
Тема: Быстроходность и кавитация насосов.
1. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности.
2. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.
Тема: Осевые насосы.
1. Рабочие характеристики осевых насосов.
2. Условия пуска и моделирования насосов.
3. Рабочие и универсальные характеристики.
4. Теория и конструкция осевых насосов.
Тема: Струйные насосы: принцип действия, конструкция и условия применения.
Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.
Тема: Теория объемных насосов.
Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.
Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.
Тема: Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов.
Тема: Расчет и построение универсальных характеристик насоса.
Тема: Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций.
1. Осушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования.
2. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций.

3. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений.
4. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.
Тема: Внешние напорные водоводы.
1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки.
2. Оборудование на водоводах.
3. Классификация водоводов.
4. Условия прокладки. Материал.
Тема: Канализационные насосные станции.
1. Классификация канализационных насосных станций.
2. Конструкция и условия применения канализационных насосных станций.
3. Основы проектирования канализационных насосных станций.
Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.
Тема: Проектирование водозаборного сооружения насосной станции.
Тема: Расчет водоподводящих сооружений.
Тема: Расчет сооружения для приема воды из водоисточника.
Тема: Промывка самотечного или сифонного трубопровода
Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.
Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.
Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.
Тема: Расчет и проектирование воздушного водоподъемника.

После изучения тем проводится электронное тестирование.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме: 4 семестр – зачет, 5 семестр - экзамен.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями, производственной практикой и будущей производственной деятельностью. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенное знание о классификации насосов, основные параметров насосных станций,

во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной Насосы и насосные станции.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

По содержательной части в курсе лекций присутствуют следующие разновидности:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Установочная лекция (используется, как правило, в заочном обучении) сохраняет все особенности вводной, однако имеет и свою специфику. На ней обучающиеся знакомятся со структурой учебного материала, основными положениями курса. Кроме того, излагается программный материал, самостоятельное изучение которого представляет для студентов трудность (наиболее сложные, узловые вопросы). Установочная лекция детально ознакомит обучаемых с организацией самостоятельной работы.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки. Особое внимание уделяется специфике самостоятельной работы в предэкзаменационный период.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием или кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов.

3. **Лекция-беседа или разговорная лекция** — применяется в случаях, когда слушатели владеют определенной информацией по проблеме или готовы включиться в ее обсуждение. Идет чередование фрагментов лекции с вопросами и ответами (обсуждениями) слушателей или частичным выполнением самостоятельных практических или теоретических задач.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены **занятия лабораторного и практического типа**, которые проводятся в следующих формах: компьютерные симуляции; мастер-класс экспертов Grundfos, Willo; групповая дискуссия.

Компьютерные симуляции - это моделирование учебной ситуации и ее последовательное проигрывание с целью решения на компьютере.

Компьютерные симуляции в процессе проектирования насосных станций позволяют произвести выбор оптимального варианта с учетом предъявленных требований.

На практическом занятии на тему «Расчет параметров насоса и его подбор» используется официальный сайт фирмы ГРУНДФОС ru.grundfos.com, который находится в свободном доступе.

После ввода всех необходимых данных программа произведет подбор подходящих продуктов.

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает студенту возможность:

- систематизировать теоретические и практические знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать результат, полученные в результате расчетов.

Лабораторное занятие дает студенту возможность:

- освоить методики исследований по теме лабораторной работы;
- анализировать факты, полученные в результате лабораторных исследований.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает студентам все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов

преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – тестирование. Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развернутый план изложения темы;
- 3) оформить отчетный материал в выбранной студентом форме (по желанию студента);
- 4) пройти тестирование

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

4.2. Самоподготовка студентов к аудиторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка студентов к практическим занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения КП

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения КП:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать студенту опыт проектирования водозаборных сооружений;
 - закрепить умения и навыки студента при оформлении технической документации.

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;

- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения студенту 5-7 мин., где он излагает основные конструктивные решения в проекте.

- Задаются вопросы преподавателем и присутствующими студентами или другими преподавателями. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

- Оценка курсового проекта рейтинговая. Максимальное количество баллов — 100 — распределяется следующим образом:

- за защиту курсового проекта — 50;
- содержание курсового проекта — 40;
- оформление курсового проекта — 10.

Баллы за содержание и оформление курсового проекта выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по проекту корректировке не подлежат;

- Подводится итог по защите ведущим преподавателем и объявляется результат с оценкой.

Студенту набравшему суммарно:

- от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
- от 89 до 75 баллов - «хорошо»;
- от 74 до 60 баллов - «удовлетворительно».

- Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру защиты курсового проекта повторно. Дату и время повторной защиты устанавливает преподаватель.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Гидравлика», «Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод».

Входной контроль проводится в виде *устного опроса*.

Форма промежуточной аттестации студентов – **зачет и экзамен**.

Участие студента в получении зачета и экзамена осуществляется за счет учебного времени (трудоемкости), отведенного на изучение дисциплины.

Для успешного прохождения итогового контроля студенту необходимо:

Для получения зачета:

регулярно посещать лекции, лабораторные и практические занятия;
сдать РГР;

пройти электронное тестирование

Для допуска к экзамену:

регулярно посещать лекции и практические занятия;

сдать и защитить КП;

пройти электронное тестирование.

В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии допуска студента к итоговому контролю знаний по дисциплине:

1. Посещение лекционных и практических занятий – не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме).

2. Защищенный КП.

Преподаватель выставляет оценку за экзамен в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку студента.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
факультет агрохимии, почвоведения, экологии,
природообустройства и водопользования**

ОПОП по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и
водопользование»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Разработчик, канд. с.-х. наук, доцент	Корчевская Ю.В.
Омск 2024	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<i>Профессиональные компетенции</i>					
ПК-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Знает методы проектирования насосных станций	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций
ПК-5	Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знает методы выбора параметров насоса	Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Владеет навыками расчета основных параметров насоса
		ИД-2 _{ПК5} разрабатывает компоновочные решения и выполнять специальные расчеты систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знает и понимать концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Уметь выбирать наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	Владеть методами инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			Опрос письменный		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовой проект*	2.1			Собеседование по КП		
- Самостоятельное изучение тем	2.2			Рубежное тестирование		
Текущий контроль:	3					
- в рамках семинарских занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки	Взаимное обсуждение			
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					Электронное тестирование по распоряжению администрации
Рубежный контроль:	4					
- по итогам изучения разделов 1-14	4.1			Рубежное тестирование		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	5	Вопросы для подготовки к экзамену		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжников

* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций

2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем для написания КП. Процедура выбора темы студентом
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсового проекта
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самоподготовки по темам практических и лекционных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических и лекционных занятий
4. Средства для рубежного контроля	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для экзамена)

Индекс и название компетенции и	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знает методы проектирования насосных станций	Не знает методы проектирования насосных станций	Знает минимальные методы проектирования насосных станций	Знает основные методы проектирования насосных станций	Знает методы проектирования насосных станций	Тестирование, Курсовой проект
		Наличие умений	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Не умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Умеет использовать методы проектирования некоторых сооружений насосных станций	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Умеет использовать основные методы проектирования основных сооружений насосных станций	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Не владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования некоторых сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных и вспомогательных сооружений насосных станций	
ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные	ИД-2 _{ПК5} разрабатывает компоновочные решения и выполнять специальные	Полнота знаний	Знать и понимать концепции компоновки сооружений насосной станции и	Не знает концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Поверхностно ориентируется в основных понятиях компоновки сооружений насосной станции	Свободно ориентируется в принципах компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	В совершенстве владеет принципами компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Тестирование; Теоретические вопросы экзаменационного задания; Курсовой проект

е расчеты систем водопользования	расчеты систем водоснабжения, обводнения и водоотведения		определения их основных параметров					
		Наличие умений	Уметь выбирать наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	Не умеет выбирать наиболее выгодное насосное оборудование и определять основные параметры насосов	Умеет выбирать наиболее выгодное насосное оборудование	Уметь выбирать наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	Умеет находить и обосновывать наиболее выгодное насосное оборудование и определять основные параметры насосов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования	Не имеет навыков инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки поверхностных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.и глубокого анализа результатов расчетов.	

Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для зачета)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знать и понимать конструкции и принцип работы наиболее распространенного насосного оборудования	Не знает конструкции и принцип работы наиболее распространенного насосного оборудования	Ориентируется в основных конструкциях наиболее распространенного насосного оборудования. Знает принцип работы наиболее распространенного оборудования. Всесторонне ориентируется в принципах работы насосного оборудования.	Тестирование, Расчетно-графическая работа		
		Наличие умений	Уметь производить измерения основных параметров насосных установок	Не умеет производить измерения основных параметров насосных установок	Имеет первоначальные умения для измерения основных параметров насосных установок. Умеет производить измерения основных параметров насосных установок. Умеет производить измерения и анализировать основные параметры насосных установок.			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами обработки результатов испытаний насосных установок	Не имеет навыков обработки результатов испытаний насосных установок	Имеет навыки обработки результатов испытаний насосных установок. Владеть методами обработки результатов испытаний насосных установок. Имеет навыки глубокого анализа результатов испытаний насосных установок.			
ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Полнота знаний	Знает методы выбора параметров насоса	Не знает методы выбора параметров насоса	Ориентируется в основных методах выбора параметров насоса Знает методы выбора параметров насоса	Тестирование, Расчетно-графическая работа		

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС ТЕМАТИКА расчетно-графических работ

- Подбор насоса и его моделирование
- Совместная работа насосов на трубопроводы и эксплуатационные режимы работы насосов
- Построение универсальных характеристик центробежного насоса

При составлении задания для расчетно-графических работ обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

КРИТЕРИИ ПРИЕМА расчетно-графических работ

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки расчетно-графической работы студент должен внести в нее исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по расчетно-графической работе проводится в соответствии с графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Студенту, ответившему при собеседовании на поставленные вопросы, за расчетно-графическую работу выставляется «зачтено».

При необходимости студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА курсовых проектов

- Насосная станция первого подъема раздельного типа с водозабором из р. _____;
- Насосная станция первого подъема, совмещенная с береговым колодцем из р. _____;
- Насосная станция первого подъема, совмещенная с ковшовым водозабором из р. _____;

Процедура выбора темы студентом

Основные правила закрепления темы за студентом: вариант проекта насосной станции обосновывается студентом, окончательный выбор основывается исходными данными выданными преподавателем. Исходные данные подготовлены на основании обобщения материалов производственных проектов регионов Западной Сибири.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ курсового проекта

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;
- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения студенту 5-7 мин., где он излагает основные конструктивные решения в проекте.

- Задаются вопросы преподавателем и присутствующими студентами или другими преподавателями. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

- Оценка курсового проекта рейтинговая. Максимальное количество баллов — 100 — распределяется следующим образом:

- за защиту курсового проекта — 50;
- содержание курсового проекта — 40;
- оформление курсового проекта — 10.

Баллы за содержание и оформление курсового проекта выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по проекту корректировке не подлежат;

- Подводится итог по защите ведущим преподавателем и объявляется результат с оценкой.

Студенту, набравшему суммарно:

- от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
- от 89 до 75 баллов - «хорошо»;
- от 74 до 60 баллов - «удовлетворительно».

- Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру защиты курсового проекта повторно. Дату и время повторной защиты устанавливает преподаватель.

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

1. Как определить расход воды, протекающий по трубопроводу.
2. В каких единицах измеряется давление.
3. Как рассчитать скорость воды в трубе по известному расходу воды.
4. Напишите основное уравнение гидравлики.
5. Напишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
6. В каких единицах измеряется плотность жидкости.
7. Что такое коэффициент полезного действия механизма (КПД).
8. Как связаны между собой плотность жидкости и удельный вес.
9. Понятие мощности и единицы ее измерения?
10. Как определить расход воды в открытом русле (формула Шези).
11. Понятие гидравлического радиуса.
12. Что такое вязкость жидкости и от чего она зависит.
13. Какие режимы движения жидкости вы знаете?
14. Виды потерь напора при движении жидкости по трубопроводам.
15. Напишите формулу для определения местных потерь напора.
16. Что такое коэффициент местного сопротивления?
17. Напишите формулу для определения потерь напора по длине трубы (путевые потери).
18. От чего зависят потери напора по длине трубопровода.
19. Что такое коэффициент гидравлического трения.
20. Напишите формулу критерия Рейнольдса.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено более 50% правильных ответов.

- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 50% правильных ответов.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем для студентов очного обучения

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет»

1. Конструкции воздушных водоподъемников и расчет основных элементов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции»

1. Как работает вибрационный насос и из чего состоит.
2. Какие насосы относятся к простейшим водоподъемникам.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Теория объемных насосов»

- Принцип действия объемных насосов.
- Классификация объемных насосов.
- Достоинства и недостатки объемных насосов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Теория и конструкция осевых насосов. Определение основных параметров»

1. Основные типы осевых насосов.
2. Конструкция осевого насоса и его характеристики.
3. Определение подачи и напора осевого насоса..

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей»

1. Типы насосов для перекачки специальных жидкостей.
2. Дополнительные детали в насосах для перекачки специальных жидкостей.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки»

1. Принцип работы и конструкция вихревого насоса.
2. Конструкция шнекового насоса.
3. Принцип действия и основные параметры струйного насоса.
4. Как работает и из чего состоит гидравлический таран.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Внутристанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки»

- 3 Схемы обвязки трубопроводов в насосной станции.
- 4 Расчет всасывающего и напорного трубопроводов.
- 5 Оборудование, устанавливаемое на всасывающем и напорном трубопроводах.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Воздуходувки и воздуходувные станции»

1. Типы и принцип работы воздуходувных насосов.
2. Особенности воздуходувных насосных станций.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем для студентов заочного обучения

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы

«Лопастные насосы»

1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.
2. Вывод основного уравнения центробежного насоса.
3. Классификация лопастных насосов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Теоретическое построение рабочих характеристик насоса»

1. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса
2. Влияние угла β_2 на напор насоса. Очертание лопаток рабочего колеса.
3. Построение рабочих характеристик центробежного насоса.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Быстроходность и кавитация насосов»

- Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности.
- Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Осевые насосы»

1. Типы осевых насосов.
2. Конструкция осевых насосов.
3. Условия пуска и характеристики осевых насосов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет»

1. Конструкции воздушных водоподъёмников и расчет основных элементов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции»

1. Как работает вибрационный насос и из чего состоит.
2. Какие насосы относятся к простейшим водоподъемникам.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Теория объемных насосов»

1. Принцип действия объемных насосов.
2. Классификация объемных насосов.
3. Достоинства и недостатки объемных насосов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей»

- Типы насосов для перекачки специальных жидкостей.
- Дополнительные детали в насосах для перекачки специальных жидкостей.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки»

1. Принцип работы и конструкция вихревого насоса.
2. Конструкция шнекового насоса.
3. Принцип действия и основные параметры струйного насоса.
4. Как работает и из чего состоит гидравлический таран.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки»

- Схемы обвязки трубопроводов в насосной станции.
- Расчет всасывающего и напорного трубопроводов.
- Оборудование устанавливаемое на всасывающем и напорном трубопроводах.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Воздуходувки и воздуходувные станции»

4. Типы и принцип работы воздуходувных насосов.
5. Особенности воздуходувных насосных станций.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов»

1. Оптимальный режим работы насоса.
2. Эксплуатационные режимы работы насосных агрегатов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Расчет и построение универсальных характеристик насоса»

- Универсальные характеристики насосов.
- Порядок построения универсальных характеристик.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций»

1. Осушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования.
2. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций.
3. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений.
4. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Внешние напорные водоводы»

1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки.
2. Оборудование на водоводах.
3. Классификация водоводов.
4. Условия прокладки. Материал.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Канализационные насосные станции»

1. Классификация канализационных насосных станций.
2. Конструкция и условия применения канализационных насосных станций.
3. Основы проектирования канализационных насосных станций.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций»

1. Правила эксплуатации водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Проектирование водозаборного сооружения насосной станции»

1. Типы водозаборных сооружений для насосной станции.
2. Расчет водозаборных сооружений насосных станций.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Расчет водоподводящих сооружений»

1. Типы водоподводящих сооружений и их расчет.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Расчет сооружения для приема воды из водоисточника»

1. Типы сооружений для приема воды из водоисточника.
2. Оборудование, конструкция и определение основных габаритных размеров береговых водозаборов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Промывка самотечного или сифонного трубопровода»

1. Способы промывки самотечных или сифонных линий.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ
самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.

- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

**ВОПРОСЫ
для самоподготовки к практическим занятиям**

**ВОПРОСЫ
для самоподготовки к лекционным занятиям (лекция-беседа)**

Тема. Внешние напорные водоводы

1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки
2. Оборудование на водоводах.
3. Классификация водоводов. Условия прокладки.

**ВОПРОСЫ
для самоподготовки к практическим занятиям**

Тема. Подбор водоподъемного оборудования.

1. Конструкция и принцип работы погружных насосов.
2. Подбор насоса и его основные характеристики.
3. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.

Тема. Расчет эрлифта и продолжительности пробных откачек.

1. Конструкция и принцип работы воздушных водоподъемников.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
самоподготовки по темам практических занятий**

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

3.1.4. Средства для рубежного контроля

Вариант № ____

1. Насос
устройство для поднятия жидкости на определенную высоту
гидравлическая машина, в которой подводимая извне энергии преобразуется в энергию потока жидкости
механизм, создающий напор в жидкости или перемещающий ее по какой-либо трубопроводной системе
2. Насосная установка
комплекс устройств, обеспечивающий подачу жидкости из источника в напорный бассейн с помощью насосного агрегата
собранные в единый узел насос, двигатель и устройство для передачи мощности от двигателя к насосу
комплекс: насосный агрегат, всасывающий и напорный трубопроводы с арматурой и измерительными средствами
3. Многоступенчатые насосы используют для увеличения
подача
коэффициент полезного действия
напор
4. Сальники в насосе устанавливаются для того чтобы
избежать утечки жидкости из насоса и исключить подсос воздуха в насос
исключить подсос воздуха в насос

исключить утечки жидкости из насоса

5. Модификации осевых насосов

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ НАЗВАНИЕМ МОДИФИКАЦИИ И ЕЕ СОКРАЩЕНИЕМ

	1.К	с камерным подводом
	2.Э	с электроприводом разворота лопастей
3.КЭ		с камерным подводом и электроприводом разворота лопастей
	4.МК	малогабаритный с камерным подводом моноблочный

6. Частицы жидкости движутся через проточную часть вдоль цилиндрических плоскостей, осью которых являются ось вращения рабочего колеса насоса
ВПИШИТЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ

7. Выходные кромки лопаток следует делать ...
ВПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ
острыми

8. Характеристиками насосов называют

графические зависимости напора H , мощности N и КПД η от подачи Q при определенной частоте вращения ротора n насосного агрегата
графики зависимости напора, мощности и КПД насоса от подачи
суммарные характеристики подач, напоров, мощностей и КПД насоса

9. Последовательность выключения насоса

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА

1. закрыть задвижку на напорном трубопроводе
2. нажать кнопку стоп магнитного пускателя
3. дождаться пока остановится двигатель

10. Измерительные средства, применяемые на насосных станциях для измерения давления
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

манометры
барометры
пьезометры
вакуумметры
мановакуумметры

11. Напор сифонной установки с механическим подъемом

$$H = H_{\text{вак}} + H_{\text{ман}} \pm a + \frac{v_{\text{ТН}}^2 - v_{\text{ТВ}}^2}{2g}$$
$$+ H = H_{\text{вак.вх}} - H_{\text{вак.вых}} \pm a + \frac{v_{\text{ТН}}^2 - v_{\text{ТВ}}^2}{2g}$$
$$H = H_{\text{ман.вых}} - H_{\text{ман.вх}} \pm a + \frac{v_{\text{ТН}}^2 - v_{\text{ТВ}}^2}{2g}$$

12. Последовательность сооружений по ходу движения воды

УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ, НАЧИНАЯ ОТ ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Водозаборное сооружение
2. Насосная станция 1 подъема
3. Станция улучшения качества воды
4. Регулирующие и запасные емкости
5. Насосная станция 2 подъема
6. Водопроводные сети

13. Продолжительность работы водопроводной насосной станции первого подъема с водозабором из реки

24 часа в сутки

16 часов в сутки
8 часов в сутки

14. Количество резервных агрегатов согласно СП 31.13330-2012 для насосных станций III категории
один
два
резервный агрегат не предусматривается

15. Типы стационарных зданий насосных станций
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ

наземный
заглубленный
полузаглубленный
шахтный
блочный
+камерный

16. Длина насосной станции зависит от
от длины насоса
от длины насосного агрегата
от длины насосной установки

17. Классификация водозаборных сооружений по расположению в водоисточнике
ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИЕ НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ И ГДЕ ОНО РАСПОЛОЖЕНО

русловые водозаборы	располагаемые в русле реки
береговые водозаборы	располагаемые на берегу реки или врезанные в берег
ковшовые водозаборы	располагаемые в специальном затоне
	располагаемые в середине реки

18. Для измерения уровней воды или масла в открытых водоемах или резервуарах применяются
уровнемеры
линейки
расходомеры

19. Для учета расхода воды на напорных линиях устанавливают ...
ВПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ

20. Граница первого пояса зоны санитарной охраны для насосной станции предусматривается на расстоянии
20 м
30 м
50 м

3.1.5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Классификация водоподъемных машин.
2. Конструктивные типы одноступенчатых центробежных насосов и их детали. Обозначение.
3. Конструкции и обозначения многоступенчатых насосов.
4. Полный напор насоса. Определение. Вывод уравнения полного напора насосной установки по показаниям прибора.
5. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания. Геометрический и манометрический напор насоса.
6. Понятие о коэффициенте полезного действия насоса. Полезная и потребительская мощность насоса.
7. Действие центробежного насоса при закрытой на напорной линии задвижке.

8. Движение воды в каналах рабочего колеса центробежного насоса при бесконечном числе лопаток.
9. Вход и выход воды с рабочего колеса центробежного насоса. Влияние их на напор и подачу насоса.
10. Основное уравнение центробежного насоса. Теоретический напор насоса при бесконечном числе лопаток.
11. Действительное движение жидкости в каналах рабочего колеса центробежного насоса при конечном числе лопаток. Теоретический напор насоса при конечном числе лопаток.
12. Влияние угла выхода на напор насоса. Очертание лопаток рабочего колеса.
13. Теоретическое построение рабочих характеристик насоса О-Н.
14. Моделирование лопатных насосов (закон подобия, формулы, ход расчета, пределы применения).
15. Закон динамического подобия центробежного насоса, вывод.
16. Закон геометрического подобия центробежного насоса, вывод.
17. Изменение рабочих характеристик насоса при обточке рабочего колеса (вывод уравнения, ход расчета, пределы применения).
18. Быстроходность колес насосов. Классификация насосов по быстроходности.
19. Кавитация насосов. Определение высоты всасывания из условия недопустимости кавитации.
20. Определение отметки оси насоса.
21. Рабочая точка насоса. Рабочие характеристики насосов при параллельной и последовательной работе.
22. Вихревые насосы. Типы, конструкция, маркировка, принцип работы.
23. Конструктивные особенности осевых насосов. Краткая теория. Характеристика осевых насосов.
24. Типы насосных станций и условия, определяющие выбор типа насосной станции.
25. Незаглубленный тип насосной станции (конструкция, определение основных размеров, условия применения).
26. Камерный тип насосной станции, конструкция и условия применения.
27. Блочный тип насосной станции, конструкция и условия применения.
28. Основное гидромеханическое оборудование насосной станции. Требования при его подборе.
29. Водозаборные сооружения насосных станций, типы, конструктивные схемы и условия применения.
30. Всасывающие трубопроводы насосной станции, их расчет и оборудование.
31. Напорные трубопроводы внутри насосной станции, расчет, обвязка и оборудование.
32. Регулирующая, переключающая и аварийная арматура на напорных трубопроводах.
33. Внешние напорные водоводы. Условия проектирования. Материалы труб. Испытание.
34. Контрольно-измерительная аппаратура на насосных станциях.
35. Водомеры. Конструктивные схемы и условия применения.
36. Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций.
37. Вакуум-насосы. Принцип действия водокольцевых вакуум-насосов, их подбор и схемы подключения к основному насосу.
38. Способы заливки, достоинства и недостатки центробежных насосов.
39. Расчет трубопровода на гидравлический удар. Предохранительная арматура.
40. Подъемно-транспортное оборудование насосных станций.
41. Объемные насосы, их классификация и пределы применения. Достоинства и недостатки объемных насосов.
42. Конструкция поршневых насосов, их подача и напор.
43. Руслоразъемные затопленные водозаборные сооружения, конструкция, принципы расчета.
44. Ковшовые и береговые водозаборные сооружения насосных станций.
45. Особенности проектирования водозаборов водохранилищ и каналов.
46. Воздушный водоподъемник, конструктивные схемы и расчет.
47. Водоструйные насосы. Принцип действия, устройство и типы водоструйных насосов.
48. Насосы для подъема подземных вод.
49. Простейшие водоподъемники, их устройство и условия применения.
50. Эксплуатация насосных станций.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра природообустройства, водопользования
и охраны водных ресурсов

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 7

По дисциплине Б1.В.04.02 – Насосы и насосные станции

- Полный напор насоса. Определение, вывод уравнения полного напора насосной установки по показаниям приборов.
- Незаглубленный тип насосной станции (конструкция, определение основных размеров, условия применения).
- Задача.

Одобрено на заседании кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Протокол № от ноября 20 г.

ЗАДАЧА № 7

Определите напор работающего насоса, установленного под залив, если показания манометров соответственно равны 0,27 и 6,3 кгс/см². Приборы установлены на одной оси. Диаметр всасывающего трубопровода 400 мм, напорного 200 мм и расход насоса 700 л/с.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Зачет выставляется студенту по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Экзамен проводится в заранее отведенный день и время, согласно приказа на экзаменационную сессию. На экзамене обучающийся получает билет, в котором два теоретических вопроса и задача. На ответ обучающемуся, отведено 90 минут. Ответ должен быть записан полностью в письменной форме.

После сдачи ответа преподаватель проверяет и выставляет оценку согласно критериям.

1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»

2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
3. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАПО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл тестирование по разделам изученным в семестре.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы экзамена**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции
в составе ОПОП 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			